

REFERENCIA

FITOTOXICIDAD POR EL USO DE PESTICIDAS AGRICOLAS APLICADOS AL CULTIVO DEL
ARROZ (Oriza sativa L.), EN DIFERENTES DOSIS Y EPOCAS DE APLICACION

POR :

RAFAEL NUÑEZ CASTILLO

MANUEL RIVERA SALCEDO

Tesis de grado presentada como requisito parcial para optar al título
de :

I N G E N I E R O A G R O N O M O

PRESIDENTE DE TESIS :

ANGEL CERVANTES B. I.A.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL MAGDALENA

FACULTAD DE INGENIERIA AGRONOMICA

SANTA MARTA

1979

Tes. 316 - Agro.

IA 00234

" Los miembros del Jurado examinadores de éste trabajo de tesis, no serán responsables de las ideas emitidas por los candidatos al título "



DEDICO :

A Mis Padres

A Mis Hermanos /

A Mi Novia

A Mis Familiares /

A Mis Amigos

RAFAEL.

DEDICO:

A Mis Padres

A Mis Hermanos

A Mis Familiares

A Mis Amigos

A Mis Abuelos (q.e.p.d.)

A Mi Novia.

MANUEL.



A G R A D E C I M I E N T O S

A las siguientes personas que colaboraron en forma eficaz para la realización del presente trabajo de investigación, los que hacemos extensivos a aquellas que en una u otra forma contribuyeron a su feliz término.

Dr. Angel Cervantes B. I.A.

Dr. Jorge Gadbán Reyes I.A.

Dr. Evert Daza Perea I.A.

Dr. Gabriel Consuegra I.A.

Dr. José M. España Caro I.A. M.S.

C O N T E N I D O

	PAG.
1. INTRODUCCION	1
2. REVISION DE LITERATURA	3
3. MATERIALES Y METODOS	14
3.1. Descripción del área.	14
3.2. Análisis químico de estos suelos.	15
3.3. Metodología general desarrollada en el experimento.	15
3.4. Diseño.	16
3.5. Productos químicos utilizados.	17
4. RESULTADOS Y DISCUSION /	20
4.1. Índice de daño foliar.	20
4.2. Efecto de los productos sobre la altura del arroz.	24
4.3. Efectos de los distintos tratamientos sobre el macolla- miento.	28
4.4. Efecto de los distintos tratamientos sobre el peso fres- co y peso seco de las muestras.	30
5. CONCLUSIONES /	43
6. RESUMEN /	45

	PAG.
SUMMARY	47
7. BIBLIOGRAFIA	49
APENDICE	51

INDICE DE TABLAS

	PAG.
TABLA 1. Distribución de los tratamientos, épocas en días y dosis/Ha.	18
TABLA 2. Recuperación del arroz, del daño producido por la aplicación de los distintos tratamientos.	21
TABLA 3. Porcentaje de daño foliar producido por los distintos tratamientos, a los 30 días de germinado el cultivo.	22
TABLA 4. Porcentaje de daño foliar producido por los distintos tratamientos a los 35 días de germinado el cultivo.	23
TABLA 5. Porcentaje de daño foliar producido por los distintos tratamientos a los 40 días de germinado el cultivo.	25
TABLA 6. Porcentaje de daño foliar producido por los distintos tratamientos a los 50 días de germinado el cultivo.	26
TABLA 7. Efecto de los distintos tratamientos sobre la altura del arroz en centímetros, 50 días después de germinado el cultivo; datos transformados a logaritmos naturales.	27
TABLA 8. Efecto de los distintos tratamientos sobre el macollamien	

to del arroz, a los 50 días de germinado el cultivo;
datos transformados a logaritmos naturales. 29

TABLA 9. Peso fresco en gramos, de las muestras después de terminados los tratamientos. 31

TABLA 10. Peso seco en gramos, de las muestras después de terminados los tratamientos. 32

INDICE DE FIGURAS

	PAG.
FIGURA 1. Testigo absoluto a los 50 días de germinado el cultivo. Se observa desarrollo uniforme de las plantas.	34
FIGURA 2. Comparación del daño causado por la aplicación del Stam F-34 (Propanil) con el testigo absoluto, a los 5 días de aplicado el producto. Se puede observar el daño foliar causado por el Herbicida, a los 35 días de germinado el cultivo.	35
FIGURA 3. Comparación del testigo absoluto con la aplicación de Sevín (Carbamato), a los 5 días de aplicado el producto. Se observa que no hubo daño en el cultivo, a los 35 días de germinado el cultivo.	36
FIGURA 4. Comparación del testigo absoluto con la aplicación de Hinosan (Fosforado), a los 5 días de aplicado, el cual no produce fitotoxicidad en el cultivo, a los 35 días de germinado el cultivo.	37
FIGURA 5. Efecto fitotóxico causado por la combinación Fungicida-Herbicida-Insecticida (Hinosan-Stam-F-34-Sevín), con intervalos de 5 días entre cada aplicación, comparados con	



el testigo absoluto, a los 35 días de germinado el cultivo. No hay recuperación.

38

FIGURA 6. Obsérvese la alta fitotoxicidad producida por la aplicación de Insecticida-Fungicida-Herbicida (carbamato-fosforado-propanil), respectivamente, con intervalo de 5 días entre cada aplicación, comparado con el testigo absoluto, a los 50 días de germinado. No se recuperó el cultivo.

39

FIGURA 7. Efecto altamente fitotóxico producido por la aplicación con intervalo de 5 días entre cada aplicación de Stam F-34-Sevín 85-Hinosan (Herbicida-Insecticida-Fungicida), respectivamente, a los 50 días de germinado el cultivo. En este caso el cultivo no se recupera.

40

FIGURA 8. Efectos altamente fitotóxicos producidos por las aplicaciones de Hinosan-Sevín 85-Stam-F-34 (Fosforado-Carbamato-Propanílico), respectivamente, con un margen de 10 días entre cada aplicación, a los 50 días de germinado. En este caso el cultivo no se recupera.

41

FIGURA 9. Vista general del ensayo al terminar los tratamientos, a los 50 días de germinado el cultivo. Obsérvese la alta fitotoxicidad de los diferentes tratamientos excepto los testigos.

42

INDICE DE APENDICES

	PAG.
APENDICE 1. Porcentaje de daño foliar producido por los distintos tratamientos a los 35 días de germinado el cultivo.	52
APENDICE 2. Porcentaje de daño foliar producido por los distintos tratamientos a los 40 días de germinado el cultivo.	53
APENDICE 3. Porcentaje de daño foliar producido por los distintos tratamientos a los 50 días de germinado el cultivo.	54
APENDICE 4. Análisis de varianza para altura.	55
APENDICE 5. Análisis de varianza para macollamiento.	56
APENDICE 6. Cuadro de significancia para altura.	57
APENDICE 7. Cuadro de significancia para macollamiento.	58

1. INTRODUCCION

El arroz (Oriza sativa L.) es el cereal mas cultivado en el mundo después del trigo; es la base de la alimentación de muchos pueblos del mundo.

Bajo las condiciones climáticas de nuestro país, la vida de la planta de arroz, desde la germinación de la semilla hasta la cosecha, fluctúa entre los 90 y 140 días, excepto en casos muy específicos.

El arroz constituye un elemento alimenticio de primer orden en la mesa del pueblo colombiano.

Conocida la trascendencia que tiene el arroz, es conveniente tener en cuenta los problemas fitosanitarios que se pueden presentar en el cultivo ya establecido.

Por lo general se presentan pérdidas considerables por ataques de plagas, enfermedades y malezas, en las primeras etapas de crecimiento del cultivo del arroz, debido a que existe un margen muy amplio entre la aplicación de Carbamatos y Fosforados con relación a los Propanílicos, el cual muchas veces redunda en perjuicio del arrocero, ya que cuando se deben hacer aplicaciones de productos fosforados y carbamatos para controlar ataques intensos de plagas y enfermedades en épocas tempranas, ya es demasiado tarde para lograr un control adecuado.

Teniendo en cuenta lo anterior, se vió la importancia de hacer el presente

ensayo, buscando disminuir dicho margen, haciendo aplicaciones de productos químicos en épocas y dosis adecuadas, y que no produzcan efectos fitotóxicos al cultivo.

2. REVISION DE LITERATURA

Informa Rohn and Haas (15), que los estudios para determinar por qué el Stam mata las malezas pequeñas y casi no hace daño al arroz se han desarrollado comparando los cambios químicos que sufre el producto dentro de las plantas de arroz y de Echinochoa colonum L., que es la maleza mas común en este cultivo. Ambas especies absorben y traslocan el herbicida. Sin embargo el arroz contiene una enzima llamada aryl-acilamidasa en cantidades mucho mayores que las que se encuentran en la maleza. Esta enzima degrada el herbicida en el arroz rápidamente, descomponiéndolo en 3,4-Dicloroanilida (DCA) y ácido propiónico, sustancias que a su vez se descomponen en otras no tóxicas a la planta. En cambio en el Echinochloa colonum L., el herbicida se descompone formando 3-4-Diclorolactanilida (DLA), compuesto tóxico que se acumula en la planta, por no haber suficiente cantidad de enzima. El DLA inhibe la fotosíntesis provocando la muerte de la maleza.

En cuanto a la compatibilidad con otros herbicidas, dice Rohn and Haas (15), que las mezclas más frecuentes de Stam son con 2-4-D, 2-4-5-T, MCPA y con pre-emergentes. Las nuevas formulaciones del Stam LV-10 y Stam 100, son compatibles con todos los herbicidas usados comunmente en arroz. Varios insecticidas carbamatos (Sevín, Furadan) y los organofosforados, inactivan la enzima aryl-acilamidasa del arroz, desapareciendo la selectividad del Stam, cuando este se aplica en presencia de dichos insecticidas o viceversa. Los mayores problemas de incompatibilidad del Stam se presentan con insecticidas, especialmente de los grupos fosforados y carbamatos.

Revelo (11), afirma que Sevín no es compatible en mezcla con cal, sulfuro de calcio, caldo bordelés o cualquier otro componente de naturaleza alcalina.

En Colombia y otros países arroceros ha resultado extremadamente fitotóxico si se aplica en mezcla con herbicidas propanílicos, o hasta 15 días antes o después de la aplicación individual del propanil o viceversa.

French, Moomaw et. al. y Morse, citados por González (6), dicen que el Propanil no debe ser mezclado con insecticidas, fungicidas, fertilizantes líquidos y otros herbicidas, porque algunas combinaciones con estos materiales pueden inducir toxicidad sobre el arroz.

González (6), afirma que el Propanil causa mayor daño a las plantas de arroz al asperjarlo a los 15 días y a los 22 o 29 días después de la siembra. El herbicida sobre plántulas en primer estado de desarrollo detiene temporalmente el crecimiento, reduce la altura, el macollamiento, el peso verde y el seco.

Rohn and Haas (15), informa que la fitotoxici~~dad~~ del Stam sobre el arroz, se manifiesta por quemazones a las hojas, especialmente en sus puntas, debido a que hay mas traslocación del producto hacia arriba. A veces se presenta también amarillamiento del arroz. El Stam se puede aplicar desde que nace el arroz lo que ha permitido hacer aplicaciones muy tempranas, sobre malezas muy pequeñas que se controlan fácilmente con dosis bajas. Esto constituye una de las grandes ventajas del Stam y ha permitido el uso co-

mercial del sistema de aplicación dividida o fraccionada, que es el que ofrece hoy los mejores resultados económicos para el arrocero.

Lobatón (10), anota que en arroz después de la aplicación de los herbicidas propanílicos se deben dejar transcurrir mínimo 5 días para la aplicación de un insecticida fosforado y mínimo 21 días para aplicar carbamatos. En cuanto a los clorinados, lo prudente es dejar transcurrir 2 días.

De acuerdo a lo recomendado por Bayer (1), el Hinosan no debe ser aplicado en el lapso de 10 días antes o después de la aplicación de Stam o Surcopur, porque produce fitotoxicidad.

Stam F 34 o ropanil (3-4-Dicloropropionanilida), es un herbicida de aplicación en Post-emergencia, selectivo al arroz, descubierto en 1961, que actúa por contacto traslocándose a los tejidos pero sin llegar a ser sistémico (15).

Stam F-34 conocido genéricamente como ropanil es un herbicida que se ha formulado como una emulsión concentrada, la cual tiene 360 gramos de ingrediente activo, según el ICA (8).

Rohn and Haas (15), e ICA (8), afirma que el Stam es un herbicida selectivo utilizado como post-emergente para el control de las malezas, tanto herbáceas anuales y de hoja ancha. No es un herbicida sistémico hormonal, su acción es de contacto y no deja acción residual en el suelo.

Por lo general el Stam o Propanil se aplica cuando aparecen las 2 o 4 primeras hojas de las malezas, o sea, de los 15-20 días después de la siembra del arroz. En un experimento que se describe a continuación, se aplicaron 3 dosis diferentes de Propanil, ya sea en el período inicial, o bien, durante el período normal de aplicación. Las dosis utilizadas en relación con las concentraciones fueron la mitad, la recomendable y el doble de esta, habiendo sido aplicada 5-10-15 días después de la siembra respectivamente. Los resultados indicaron que la mitad de la dosis aplicada 5 días después de la siembra ejercía un control perfecto sobre todas las malezas sin causarle daño al cultivo; la tasa normal no produjo daño considerable al arroz; pero la doble dosis afecta las plántulas al hacer las aplicaciones a los 10 y 15 días (3).

El Stam se puede usar en cualquier tipo de cultivo de arroz, ya sea de siembra directa o de transplante, con semilla seca o pregerminada; tanto en arroz de riego como de secano. En cuanto a suelos no presenta problemas con textura ni contenido de materia orgánica. Se puede aplicar a cultivos de arroz que se desarrollen sobre cualquier tipo de suelo, que haya sido bien preparado para evitar presencia de terrones y obtener una germinación pareja (15).

En el programa de mejoramiento de arroz por el CIAT en 1.976 se aplicó Propanil para control de malezas en razón de 5 Lt/Ha., de 6-8 y 13-16 días después de la siembra; en caso de invasión severa de malezas, se hizo una tercera aplicación de 10 Lt/Ha; el propanil se diluyó en agua hasta completar 200 litros por hectárea y se aplicó con aspersoras manuales

de espalda (3).

Experimentos realizados en USA han permitido establecer que el período crítico de competencia de malezas con el arroz se inicia en los primeros 10-15 días que es la época más apropiada para la aplicación de Stam (15).

En un experimento realizado en el CIAT, se aplicaron 8 herbicidas 7 días después de haber hecho una siembra superficial de arroz; todos los herbicidas, excepto Propanil, afectaron desafortunadamente el grado de establecimiento de las plantas y el rendimiento del arroz. Se concluyó que el Propanil es el único herbicida que se puede usar sin riesgo alguno en arroz sembrado superficialmente (3).

La planta de arroz es excepcionalmente tolerante al Stam; dosis hasta de 37 Lts/Ha. (10 Galones), no han causado daños graves al arroz. Bajo ciertas condiciones de clima, se presentan quemazones en las puntas de las hojas o amarillamiento, pero estos síntomas desaparecen a los 7-10 días. Bajo condiciones normales y con las dosis apropiadas, el arroz no sufre ningún daño al recibir el Stam. Se presenta fitotoxicidad en cultivos débiles por falta de nutrientes, por sequía, exceso de sales en el suelo, ataques de plagas o enfermedades, o por cualquier causa que disminuya el vigor de la planta; también cuando hay condiciones adversas de clima, como altas temperaturas (15).

El ICA (8), aconseja para la aplicación de Stam, que puede hacerse tanto por vía aérea como terrestre, pero en nuestro medio las áreas han tenido

mayor auge. Cuando se hace esta clase de aplicaciones hay que tener presente la carencia de cultivos susceptibles al producto, tales como: Algodón, Soya, Ajonjolí, Yuca, Plátano y Frutales. Si la aplicación del herbicida se hace con temperatura ambiental mayor de 35 °C, la quemazón del cultivo aumenta demasiado.

Rosero et.al (16), dicen que para la aplicación del Stam con equipos terrestres deben dejarse entre 200-1000 metros como mínimo, entre el cultivo del arroz y otros cultivos, sobre todo en aquellos susceptibles al herbicida; dicha distancia depende de la dirección y la velocidad del viento.

Ríos (13), afirma que en el año de 1961 se hicieron ensayos en la Granja de Nataima del ICA en El Espinal. El principal objetivo era el de evaluar el comportamiento del Stam F-34 en el control de las malezas. De acuerdo a los resultados, se obtuvo un control del 60% y un aumento del 50% en la producción; en el mismo centro y durante los años 1962-63 se obtuvo un control del 97% y un aumento en la producción del 40% al usar Stam F-34 en la dosis de 4 Kg/Ha. de i.a. (11 a 12 litros de producto comercial).

Jimeno y Peinado (9), encontraron que el Stam F-34 fué el herbicida que mejores resultados dió en el control de malezas en el arroz, sobre todo en dosis de 2,5 Gal/Ha. Aunque la dosis de 3 Gal/Ha. no señaló un buen rendimiento, pero sí presentó un control excelente lo mismo que la dosis anterior. De todos los tratamientos los que mejor aspecto presentaban en cuanto a control de malezas, eran los de Stam F-34 sólo y en combinación con Fedearroz 500.

Igualmente Jimeno y Peinado (9), obtuvieron que la mezcla de Stam F-34 con Fedearroz 500 presentó un buen control de malezas. En cuanto a rendimiento la mejor mezcla fué la de 2.5 Gal/Ha. de Stam F-34 más 1 Lt. de Fedearroz 500.

Vargas (19), en un experimento de pruebas regionales de variedades de arroz en Córdoba y Bolívar hizo control de malezas con Stam 100 en mezcla con Fedearroz 500 en dosis de 2.5 Gal/Ha. y 1 Lt/Ha. respectivamente, cuando las malezas tenían de 2-4 hojas, sin causarles problemas al arroz.

Revollo (12), en pruebas regionales en los Departamentos del Cesar, Magdalena y Guajira para el control de malezas en Aracataca y Fonseca utilizó Stam 100 en dosis de 2.5-3 Gal/Ha. En Valledupar utilizó Stam 100 en dosis de 3 Gal/Ha. más Fedearroz 500 1 Lt/Ha. En Fonseca por escasez de agua después de la aplicación de Stam hubo necesidad de hacer una segunda aplicación y aún así las malezas gramíneas compitieron bastante con los materiales de la prueba.

Según Gómez (5), en arroz el único producto que es efectivo para el control de coquito germinado es Stam 100.

Sevín (1-naftil-metilcarbamato) es una insecticida del grupo de los carbamatos y por su acción toxémica un veneno estomacal y por contacto con efectos residuales prolongados. Sus formulaciones comerciales, son en forma de polvos, granulados y suspensiones. El Sevín es un insecticida recomendable para el control de varias clases de especies plagas en cultivos ornamentales.



les, alimenticios e industriales (11).

Sevín es un insecticida que se usa en arroz para el control de Sogata, Chinchas y Gusano Cogollero. Su dosis recomendada es de 1.4- 1.8 Kg/Ha. Si se aplica Stam, hay que esperar de 25-30 días antes de la aplicación de Sevín (18).

El Sevín anula la selectividad del Stam, actuando este como un herbicida general, eliminando completamente malezas de todo tipo provenientes de semillas, que no tengan más de 4 hojas. Se recomienda la siguiente mezcla:

STAM	-----	8-11 Lt/Ha
SEVIN	-----	0.5-1 Kg/Ha.
TRITON	-----	1 - 2 Lt/Ha.

Esto para preparar lotes de arroz bajo el sistema de fangueo (15).

Sevín, es un insecticida de baja toxicidad para los animales domésticos y el hombre. Su amplio espectro permite su empleo para el control de las plagas en una gran variedad de cultivos, en agricultura, ganadería, porcicultura, residencias, animales domésticos, bosques, jardines (18).

Sevín 85 es un insecticida carbamato que contiene 85% de ingredientes activo (Carbaryl), y 15% de ingredientes inertes. Correspondiente a la categoría toxicológica III, o sea, moderadamente tóxico (17).

El empleo de Sevín es muy seguro no solo para quién lo aplique, que requie-

re observar mínimas precauciones, sino porque no deja residuos indeseables en los frutos, o partes aprovechables en la planta, ni en la leche, ni en los huevos, tampoco en la carne de las aves o del ganado (18).

La formulación de Sevin 85 es un polvo mojable, para aplicaciones convencionales en volúmenes de 7-14 galones de mezcla total por hectárea. No debe mezclarse con otros pesticidas, debido a que puede romperse la suspensión. En tiempo seco el Sevin 85 tiene prolongado efecto residual (17).

Para manejar Sevin 85 se debe tener en cuenta ciertas precauciones como mantenerlo alejado de los productos alimenticios, personas no responsables y animales domésticos; no deben almacenarse en casas de habitación; no debe aplicarse cerca de explotaciones apícolas (apiarios), ya que es altamente tóxico para las abejas (17).

El Sevin 85 es un insecticida que se recomienda para el control de diferentes plagas en los siguientes cultivos: algodón, arroz, maíz y sorgo, tabaco, papa, frijol y soya, hortalizas, cítricos, vid, pastos, aguacate, ajonjolí, cacao, cafetero, curuba, maní, palma africana, cocotero y yuca (17).

Hinosan (O-etil-S,S-difenil-ditiofosfato), es un fungicida del grupo organofosforado para el cultivo del arroz, de efectos específicos sobre Piricularia, Helminthosporium y Cercospora. En cuanto a su formulación, es un concentrado emulsionable. Para hacer un buen control de Piricularia, se requiere de 2 a 4 aplicaciones de Hinosan, según las condiciones climáticas, poder infestivo del patógeno y grado de susceptibilidad de la varie-

dad de arroz cultivada. La dosis general en aplicaciones aéreas es de 1 Lt/Ha (1).

Hinosan es un fungicida de efecto específico contra el hongo Piricularia oriza, (Br. y Cav.), causante del Bruzone, Pudrición o Añublo del arroz. El producto tiene no solamente un buen efecto protector, sino también curativo contra el hongo. También surte un buen efecto secundario contra la necrosis de las vainas foliares del arroz, producida por Pellicularia sasakii, así como la Helminthosporiasis. El Hinosan ha causado una alta eficiencia tanto a nivel de campo, como en ensayos en el control de las enfermedades mencionadas (7).

Los momentos oportunos para la aplicación de Hinosan, son: cuando aparezcan más de 5 manchas necróticas en promedio en la tercera hoja; al follaje antes del embuchamiento; cuando el 80% de las espigas están embuchadas; y cuando el 80% de las plantas tienen la espiga "en vela". No debe aplicarse en el lapso de 10 días, antes o después de la aplicación del Stam (1).

En ensayos de invernadero y de campo efectuados con Hinosan se ha encontrado que este producto es eficaz también contra algunas especies de insectos que se alimentan del arroz, como Loritos Verdes y Fulgóricos (7).

Rodas y Rosero (14), realizaron un experimento en la estación experimental La Libertad, localizada en Villavicencio para ver el efecto sobre el rendimiento de la infección de la Piricularia en el cuello de la panícula del arroz. El control de la enfermedad en las parcelas protegidas se realizó aplicando los fungicidas Bla-s, Hinosan y Kasumín en dosis de 1 Lt/Ha, ca-

da 5-7 días y desde los 20 días después de la germinación hasta 10-15 días antes de la cosecha.

Hinosan es un fungicida para el cultivo del arroz con efectos específicos contra *Piricularia*, *Helmithosporium* y *Cercospora*. Su ingrediente activo es Ediphenosph; es un concentrado emulsionable del 50% (1).

Cuando se aplica Propanil debe esperarse de 25 a 30 días para aplicar Se-vín, para que no se produzca fitotoxicidad al cultivo; se puede aplicar este insecticida hasta 2 semanas antes de la cosecha (17).

3. MATERIALES Y METODOS

3.1. Descripción del Area. El ensayo se realizó en la Granja Experimental de la Universidad Tecnológica del Magdalena, situada en la región norte de Colombia. Geográficamente esta zona está ubicada así:

Latitud Norte : $11^{\circ} 11'$ y $11^{\circ} 15'$

Longitud Oeste: $74^{\circ} 07'$ y $74^{\circ} 12'$

En cuanto a las características de esta zona tenemos que, presenta una altura de 4 metros sobre el nivel del mar. Una temperatura media anual de 20.6°C ; humedad relativa del 74-76%; y una precipitación media de 674 mm. al año. Se encuentra influenciada por los fuertes vientos alisios que soplan durante los meses de Diciembre a Marzo, alcanzando una velocidad hasta de 8 m/sq.

Los suelos utilizados en el experimento tienen bajo contenido de materia orgánica, reacción neutra, textura franco-arcillo-arenosa y color gris parduzco (Ver análisis químico).

El régimen pluviométrico presenta dos épocas: una de sequía de Diciembre a Abril, y otra relativamente lluviosa de Mayo a Noviembre. En los meses de Junio y Julio, presentan la mayor precipitación, correspondiente al primer semestre; de Septiembre a Noviembre, al segundo semestre, según lo consigna Cuello y colaboradores (6).

Según la clasificación de Koppen, citado por Cabrera y colaboradores (2), el clima correspondiente a esta zona es: "Clima estepario tropical cálido con un período seco".

3.2. Análisis Químico de estos Suelos. Este análisis se hizo en el Laboratorio de Suelos de la Universidad Tecnológica del Magdalena. El resultado de ellos es el siguiente:

Textura	-----	FArA
pH	-----	7.10
%C	-----	0.95
%N	-----	0.08
C/N	-----	11.87
Ca	-----	10.45 me/100 gr. de suelo.
Mg	-----	1.90 " "
K	-----	0.62 " "
Na	-----	0.75
P	-----	38 ppm (Bray I)
Zn	-----	6 "
C.I.C. real	-----	13.72 me/100 gr. de suelo.

3.3. Metodología General Desarrollada en el Experimento. Se utilizaron bolsas de polietileno de color negro y de 5 kilos, las cuales se llenaron de suelo hasta 5 cm. antes del borde y se colocaron en su sitio respectivo; semillas de la variedad CICA 8; en cada materia se sembraron 100 semillas de arroz, al

voleo y tapandose con una ligera capa de suelo. Inmediatamente después se le aplicó un riego ligero o riego de germinación.

A las materas se les aplicó riego para mantenerlas a la capacidad de campo. Para esto se tuvo una frecuencia de riego prácticamente diaria; los datos se tomaron diez días después de la aplicación de cada producto; a los 50 días de germinado el cultivo se procedió a tomar la altura de las plantas con una regla graduada en centímetros, y el macollamiento para cada tratamiento.

Una vez tomado el macollamiento se cortaron las plantas de arroz y se pesaron inmediatamente en una balanza; se sometieron a secamiento en una estufa eléctrica a 100 °C durante dos horas y se pesaron de nuevo, para tomar el peso seco.

3.4. Diseño. El diseño empleado para este ensayo fué el de bloques al azar con cuatro replicaciones y treinta y un tratamientos; los tratamientos consistieron en aplicaciones de 3 productos (Stam, Sevín, Hinosan), en épocas diferentes, para observar la capacidad de recuperación del arroz; se dejaron cuatro testigos: uno absoluto y uno para cada producto utilizado, o sea, un total de 16 testigos; en total fueron cuatro bloques de 31 materas, o sea, un total de 124 materas.

La distribución de los tratamientos podrá observarse en la Tabla 1.

3.5. Productos Químicos Utilizados. Los productos utilizados en este ensayo fueron:

Stam F-34 (3,4-dicloropropionanilida). Dosis: 3 Gal/Ha. Es un herbicida del grupo propanílico.

Hinosan (0-etil-S, S-difenil-ditiofosfato). Dosis: 1 Lt/Ha. Es un fungicida del grupo organofosforado.

Sevín 85 (1-naftil-metilcarbamato). Dosis: 2 Kg/Ha. Es un insecticida del grupo carbamato.

Teniendo en cuenta la dosis comercial y calculando el área de cada bolsa se obtuvo la cantidad de cada producto que se iba a aplicar a cada bolsa; estas cantidades resultaron sumamente pequeñas, por lo cual hubo la necesidad de buscar otro mecanismo para la aplicación. Este método consistió en medir un área de 10 m^2 (2m x 5m) y se hizo la relación en base a las dosis comerciales; en esta área se colocaron todas las bolsas a las cuales se les iba a aplicar cualquiera de los tres productos, lográndose con ello una aplicación uniforme. Las cantidades de los productos obtenidas fueron:

Stam F-34 10.8 c.c.

Hinosan 1 c.c.

Sevín 2 gr.

El Stam y el Hinosan por ser líquidos se extrajeron con una pipeta, mientras que el Sevín se pesó en una balanza.

TABLA 1. DISTRIBUCION DE LOS TRATAMIENTOS, EPOCAS EN DIAS Y DOSIS/HA.

No.	Tratamiento	Epocas de aplicación en días				
		20	25	30	35	40
1	1*	1				
2	2*	2				
3	3*	3				
4	1 + 2	1	2			
5	1 + 2	1		2		
6	1 + 2 + 3	1	2	3		
7	1 + 2 + 3	1	2		3	
8	1 + 2 + 3	1		2	3	
9	1 + 2 + 3	1		2		3
10	1 + 3 + 2	1	3	2		
11	1 + 3 + 2	1	3		2	
12	1 + 3 + 2	1		3		2
13	2 + 1	2	1			
14	2 + 1	2		1		
15	2 + 1 + 3	2	1	3		
16	2 + 1 + 3	2	1		3	
17	2 + 1 + 3	2		1	3	
18	2 + 1 + 3	2		1		3
19	2 + 3 + 1	2	3	1		
20	2 + 3 + 1	2	3		1	
21	2 + 3 + 1	2		3		1
22	3 + 1	3	1			
23	3 + 1	3		1		
24	3 + 1 + 2	3	1	2		
25	3 + 1 + 2	3	1		2	
26	3 + 1 + 2	3		1	2	
27	3 + 1 + 2	3		1		2
28	3 + 2 + 1	3	2	1		
29	3 + 2 + 1	3	2		1	
30	3 + 2 + 1	3		2		1
31	Testigo Absoluto					

*1 = Stam (3.0 Gal/Ha.)

2 = Sevín(2 Kg/Ha.)

3 = Hinosan (1 lt/Ha)

Las aplicaciones se iniciaron a los 20 días de germinado el cultivo, aplicando riego antes de la aplicación de los productos, ya que al aplicar un herbicida el suelo debe tener cierto grado de humedad para que logre hacer una acción rápida sobre las malezas; tambien para evitar posibles daños al cultivo.

Estas aplicaciones se hicieron con un intervalo de cinco días. Las materas donde se aplicó Stam se dejaron dos días sin regar para que el producto hiciera bien su efecto.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos se interpretarán teniendo en cuenta la secuencia en que fueron tomadas las lecturas, y el intervalo entre la aplicación de uno y otro producto.

4.1. Índice de daño Foliar.

Los tratamientos comenzaron a los 20 días de germinado el cultivo; la primera lectura de daño foliar se hizo 10 días mas tarde. Este daño foliar se determinó de la siguiente forma: se tomaron 4 bolsas donde se aplicó el mismo tratamiento (una por cada replicación), y se determinó el porcentaje de daño en forma individual a cada bolsa; luego se sacó el promedio de las cuatro bolsas, que es el índice de daño foliar que aparece en las tablas. La interpretación de este daño se podrá ver en la Tabla 2.

Como resultado se observó que los tratamientos que mayor daño ocasionaron, en forma de quemazón, fueron en su orden: Hinosan-Stam (22); Sevín-Stam (13); Stam-Sevín (4).

Las aplicaciones se hicieron individualmente, y con intervalos de 5 días entre los primeros con relación a los segundos. Tabla 3.

La segunda lectura se hizo a los 35 días de germinado el cultivo o sea, 5 días después de la primera. El tratamiento que mayor daño ocasionó fué el Stam-Sevín-Hinosan (6); le siguieron en daño Stam-Hinosan-Sevín (10); y Stam-Sevín (5). Tabla 4.

TABLA 2. RECUPERACION DEL ARROZ, DEL DAÑO PRODUCIDO POR LA APLICACION DE
LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS.

DAÑO	GRADO
0 - 30	Recuperación
31 - 50	Recuperación Moderada
51 - 100	No Recuperación

TABLA 3. PORCENTAJE DE DAÑO FOLIAR PRODUCIDO POR LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS, A LOS 30 DIAS DE GERMINADO EL CULTIVO.

No.	Tratamiento	I	II	III	IV	\bar{X}
1	Stam	30	30	20	25	26
2	Sevín	0	0	0	0	0
3	Hinosan	0	0	0	0	0
4	Stam-Sevín	40	60	50	50	50
5	Sevín-Stam	50	40	50	60	50
6	Hinosan-Stam	80	70	75	75	70
7	Testigo Absoluto	0	0	0	0	0

TABLA 4. PORCENTAJE DE DAÑO FOLIAR PRODUCIDO POR LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS, A LOS 35 DIAS DE GERMINADO EL CULTIVO.

No.	Tratamiento	I	II	III	IV	\bar{X}
1	Stam-Sevín	50	80	80	70	70
2	Stam-Sevín-Hinosan	65	90	95	95	90
3	Stam-Hinosan-Sevín	65	95	80	80	80
4	Sevín-Stam	50	60	60	55	60
5	Sevín-Stam-Hinosan	60	50	50	55	60
6	Sevín-Hinosan-Stam	30	40	35	30	30
7	Hinosan-Stam	50	45	75	50	50
8	Hinosan-Stam-Sevín	55	75	70	75	70
9	Hinosan-Sevín-Stam	50	65	50	50	50
10	Testigo Absoluto	0	0	0	0	0

La tercera lectura se hizo a los 40 días de germinado el cultivo, y se observó que los tratamientos que mas quemazón siguieron presentando fueron Stam-Sevín-Hinosan (6, 7 y 8), ya que prácticamente estas plantas murieron; siguió en orden de daño Stam-Hinosan-Sevín (Tratamiento 11). Tabla 5.

La cuarta lectura se hizo a los 50 días de germinado el cultivo, o sea, cuando ya se habían aplicado todos los tratamientos. Los mayores daños siguieron presentándose con los tratamientos enunciados en la lectura anterior; además, ocasionaron daño los siguientes: Hinosan-Stam-Sevín (25); Hinosan-Sevín-Stam (28, 29 y 30); Sevín-Stam-Hinosan (15, 16 y 17); y Hinosan-Stam-Sevín (26). Tabla 6.

4.2. Efecto de los productos sobre la altura del Arroz.

Esta lectura se hizo a los 50 días de germinado el cultivo; los resultados indican que los tratamientos que más afectaron la altura del arroz, fueron: Stam-Sevín-Hinosan, en sus 4 combinaciones (6, 7, 8 y 9); Stam-Sevín (4 y 5); Sevín-Stam (13 y 14); Hinosan-Stam-Sevín (24, 25, 26 y 27); y Stam-Hinosan-Sevín (10, 11 y 12). Tabla 7.

Los análisis de varianza indican que hay diferencias significativas al 5% y 1% entre tratamientos, y de acuerdo a la prueba de Tuckey, hay alta diferencia significativa entre el Testigo Absoluto (31), con relación a Stam-Sevín-Hinosan (6 y 7), lo mismo que con el tratamiento Stam-Sevín (4).

Hay significancia entre los tratamientos Sevín (2), e Hinosan (3), con Stam-

TABLA 5. PORCENTAJE DE DAÑO FOLIAR PRODUCIDO POR LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS A LOS 40 DIAS DE GERMINADO EL CULTIVO.

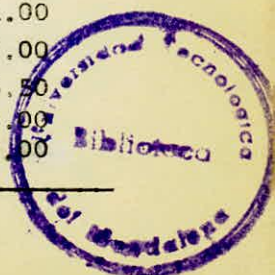
No.	Tratamiento	I	II	III	IV	\bar{X}
1	1-2-3	85	85	80	75	80
2	1-2-3	70	80	80	75	80
3	1-3-2	70	80	90	80	80
4	2-1-3	50	55	60	50	50
5	2-1-3	55	60	50	50	50
6	2-3-1	45	40	40	45	40
7	3-1-2	60	85	70	75	70
8	3-1-2	45	55	50	60	50
9	3-2-1	60	75	50	65	60
10	T.A.	00	00	00	00	00

TABLA 6. PORCENTAJE DE DAÑO FOLIAR PRODUCIDO POR LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS A LOS 50 DIAS DE GERMINADO EL CULTIVO.

No.	Tratamiento	I	II	III	IV	\bar{X}
1	1-2-3	80	90	90	80	80
2	1-3-2	50	45	85	40	50
3	2-1-3	60	60	70	50	60
4	2-3-1	50	60	55	60	60
5	3-1-2	70	60	60	65	60
6	3-2-1	70	70	70	70	70
7	T.A.	00	00	00	00	00

TABLA 7. EFECTO DE LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS SOBRE LA ALTURA DEL
ARROZ EN CENTIMETROS, 50 DIAS DESPUES DE GERMINADO; DATOS
TRANSFORMADOS A LOGARITMOS NATURALES.

No.	Tratamiento	I	II	III	IV	Total	\bar{X}
1	1	60	54	48	54	216	54.00
2	2	60	65	60	60	245	61.25
3	3	60	65	60	60	245	61.25
4	1-2	32	48	30	48	158	39.50
5	1-2	43	53	41	54	191	47.75
6	1-2-3	40	30	34	45	149	37.25
7	1-2-3	38	34	38	41	151	37.75
8	1-2-3	43	40	38	45	166	41.50
9	1-2-3	48	45	45	48	186	46.50
10	1-3-2	53	48	46	50	197	49.25
11	1-3-2	41	48	52	41	182	45.50
12	1-3-2	56	53	50	54	213	53.25
13	2-1	56	48	30	48	182	45.50
14	2-1	60	56	54	53	223	55.75
15	2-1-3	60	58	58	54	230	57.50
16	2-1-3	54	60	58	56	228	57.00
17	2-1-3	54	57	50	54	215	53.75
18	2-1-3	52	54	58	56	220	55.00
19	2-3-1	58	54	54	48	214	53.50
20	2-3-1	53	50	56	50	209	52.25
21	2-3-1	54	54	56	54	218	54.50
22	3-1	60	56	60	58	234	58.50
23	3-1	60	52	54	56	222	55.50
24	3-1-2	52	48	53	52	205	51.25
25	3-1-2	48	52	48	48	196	49.00
26	3-1-2	48	45	53	50	196	49.00
27	3-1-2	50	48	54	52	204	51.00
28	3-2-1	58	54	58	58	228	57.00
29	3-2-1	54	56	54	58	222	55.50
30	3-2-1	58	58	60	56	232	58.00
31	T.A.	68	67	68	65	268	67.00



Sevín-Hinosan (6 y 7). También hubo significancia entre el Testigo Absoluto, con relación al tratamiento Stam-Sevín-Hinosan (8). Entre los demás tratamientos no hubo diferencias. Apéndice 6.

4.3 Efecto de los distintos tratamientos sobre el Macollamiento.

Esta lectura se hizo a los 50 días de germinado el cultivo; los tratamientos que mas incidieron en la reducción del macollamiento del arroz, fueron: Sevín-Stam-Hinosan (17 y 18); Sevín-Stam (13); Hinosan-Stam-Sevín (27); y Stam-Hinosan -Sevín (11). Tabla 8.

Los análisis de varianza indican que hubo diferencias significativas al 5% y 1% entre tratamientos, y al hacer la prueba de Tuckey se encontró alta significancia entre los tratamientos Stam (1), Sevín (2), Hinosan (3), Stam-Sevín (4 y 5), Stam-Sevín-Hinosan (8 y 9), y Sevín-Stam (13 y 14), con relación a los tratamientos Sevín-Stam-Hinosan (17 y 18), Hinosan-Stam (22), Stam-Hinosan-Sevín (11), Hinosan-Stam-Sevín (27), e Hinosan-Sevín-Stam (29 y 30).

Hubo significancia entre los tratamientos Stam-Sevín-Hinosan (8), Stam-Hinosan-Sevín (10), Sevín-Stam (13 y 14), Sevín-Hinosan-Stam (21), e Hinosan-Stam-Sevín (26), con relación a los tratamientos Sevín-Stam-Hinosan (15 y 16), Hinosan-Stam-Sevín (24 y 25).

No hubo significancia entre los tratamientos Stam-Hinosan-Sevín (11), Hinosan-Sevín-Stam (29 y 30), con relación a los tratamientos Sevín-Stam-Hi-

TABLA 8. EFECTO DE LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS SOBRE EL MACOLLAMIENTO
DEL ARROZ, A LOS 50 DIAS DE GERMINADO EL CULTIVO; DATOS
TRANSFORMADOS A LOGARITMOS NATURALES.

No.	Tratamiento	I	II	III	IV	TOTAL	\bar{X}
1	1	90	85	78	85	338	84.50
2	2	85	90	85	78	338	84.50
3	3	78	85	85	90	338	84.50
4	1-2	78	78	78	78	312	78.00
5	1-2	90	78	78	60	306	76.50
6	1-2-3	48	60	60	70	238	59.50
7	1-2-3	60	60	70	48	238	59.50
8	1-2-3	70	78	70	60	278	69.50
9	1-2-3	85	78	70	78	311	77.75
10	1-3-2	60	60	60	60	240	60.00
11	1-3-2	48	30	60	48	186	46.50
12	1-3-2	70	60	60	48	238	59.50
13	2-1	78	70	60	70	278	69.50
14	2-1	60	78	70	70	278	69.50
15	2-1-3	60	48	48	78	234	58.50
16	2-1-3	48	60	78	48	234	58.50
17	2-1-3	48	30	30	70	178	44.50
18	2-1-3	30	48	70	30	178	44.50
19	2-3-1	70	48	30	78	226	56.50
20	2-3-1	48	48	70	70	236	59.00
21	2-3-1	60	60	60	60	240	60.00
22	3-1	30	30	48	70	178	44.50
23	3-1	70	60	60	48	238	59.50
24	3-1-2	70	70	30	60	230	57.50
25	3-1-2	30	60	78	60	228	57.00
26	3-1-2	60	60	60	60	240	60.00
27	3-1-2	48	70	30	30	178	44.50
28	3-2-1	60	48	60	70	238	59.50
29	3-2-1	48	48	48	48	192	48.00
30	3-2-1	30	60	48	48	186	46.50
31	T.A.	85	85	85	85	340	85.00

nosan (17 y 18), Hinosan-Stam (22), Hinosan-Stam-Sevín (27). Apéndice 7.

4.4. Efecto de los productos sobre el peso fresco y seco de las Muestras.

El peso de las muestras se tomó a los 50 días de germinado el cultivo, inmediatamente después de cortado. Al hacer el análisis de varianza, los tratamientos que mas reducción de peso fresco presentaron fueron: Stam-Sevín (4 y 5); Stam-Sevín-Hinosan (6, 7, 8 y 9); Stam-Hinosan-Sevín (10, 11 y 12); e Hinosan-Stam-Sevín (24).

Los que menos redujeron el peso fresco fueron los tratamientos de Stam (1), Sevín (2); Hinosan (3), Hinosan-Sevín-Stam (29 y 30); e Hinosan-Stam-Sevín (25 y 27). Tabla 9.

En cuanto al peso seco, las mayores pérdidas con relación al Testigo Absoluto, en porcentaje, se presentaron con los tratamientos Stam-Sevín (4 y 5); Stam-Sevín-Hinosan (6, 7 y 9); y Stam-Hinosan-Sevín (10 y 12). Los que menos pérdidas experimentaron fueron: Stam (1), Sevín (2), Hinosan (3), Hinosan-Stam-Sevín (25), Hinosan-Sevín-Stam (30), Hinosan-Stam-Sevín (27), y Sevín-Stam (13). Tabla 10.

Respecto a la capacidad de recuperación del arroz, como puede verse en los apéndices 1, 2 y 3, en las materas donde se aplicaron los tratamientos de Stam-Sevín-Hinosan (6, 7, 8 y 9), el arroz no logró recuperarse.

Igualmente no se recuperaron las plantas donde se aplicó Stam-Hinosan-Sevín (10); Sevín-Stam-Hinosan (15, 16 y 17); Hinosan-Stam-Sevín (25 y 26);

TABLA 9. PESO FRESCO EN GRAMOS, DE LAS MUESTRAS DESPUES DE TERMINADOS
LOS TRATAMIENTOS.

No.	Tratamiento	Peso Fresco	Porcentaje	Pérdida con relación al T.A.
1	Stam	190.2	70.2	29.8
2	Sevín	258.4	95.4	4.6
3	Hinosan	237.2	87.5	12.5
4	Stam-Sevín	93.7	34.6	65.4
5	Stam-Sevín	86.2	31.8	68.2
6	Stam-Sevín-Hinosan	100.2	37.0	63.0
7	Stam-Sevín-Hinosan	103.5	38.2	61.8
8	Stam-Sevín-Hinosan	126.1	46.5	53.5
9	Stam-Sevín-Hinosan	100.2	37.0	63.0
10	Stam-Hinosan-Sevín	109.7	40.5	59.5
11	Stam-Honosan-Sevín	129.9	47.9	52.1
12	Stam-Hinosan-Sevín	126.6	46.7	53.3
13	Sevín-Stam	170.0	62.7	37.3
14	Sevín-Stam	180.8	66.7	33.3
15	Sevín-Stam-Hinosan	149.7	55.2	44.8
16	Sevín-Stam-Hinosan	132.7	49.0	51.0
17	Sevín-Stam-Hinosan	170.0	62.7	37.3
18	Sevín-Stam-Hinosan	169.6	62.6	37.4
19	Sevín-Hinosan-Stam	152.9	56.4	43.6
20	Sevín-Hinosan-Stam	159.7	58.9	41.1
21	Sevín-Hinosan-Stam	145.0	53.5	46.5
22	Hinosan-Stam	132.4	48.8	51.2
23	Hinosan-Stam	166.5	61.4	38.6
24	Hinosan-Stam-Sevín	126.2	46.6	53.4
25	Hinosan-Stam-Sevín	188.4	69.5	30.5
26	Hinosan-Stam-Sevín	150.8	55.6	44.4
27	Hinosan-Stam-Sevín	186.2	68.7	31.3
28	Hinosan-Sevín-Stam	165.4	61.0	39.0
29	Hinosan-Sevín-Stam	190.0	70.1	29.9
30	Hinosan-Sevín-Stam	185.6	68.5	31.5
31	Testigo Absoluto	270.8	100.0	00.0

TABLA 10. PESO SECO EN GRAMOS, DE LAS MUESTRAS DESPUES DE TERMINADOS
LOS TRATAMIENTOS.

No.	Tratamiento	Peso Seco	Porcentaje	Pérdida con relación al T.A.
1	Stam	157.9	73.9	26.1
2	Sevín	205.9	96.4	3.6
3	Hinosan	195.8	91.7	8.3
4	Stam-Sevín	82.4	38.6	61.4
5	Stam-Sevín	76.1	35.6	64.4
6	Stam-Sevín-Hinosan	87.6	41.0	59.0
7	Stam-Sevín-Hinosan	83.2	35.9	64.1
8	Stam-Sevín-Hinosan	111.4	52.2	47.8
9	Stam-Sevín-Hinosan	86.2	40.3	59.7
10	Stam-Hinosan-Sevín	94.6	44.3	55.7
11	Stam-Hinosan-Sevín	114.0	53.4	46.6
12	Stam-Hinosan-Sevín	107.1	50.1	49.9
13	Sevín-Stam	156.9	73.5	26.5
14	Sevín-Stam	148.8	69.7	30.3
15	Sevín-Stam-Hinosan	126.2	59.1	40.9
16	Sevín-Stam-Hinosan	113.1	52.9	47.1
17	Sevín-Stam-Hinosan	149.6	70.1	29.1
18	Sevín-Stam-Hinosan	150.1	70.3	29.7
19	Sevín-Hinosan-Stam	136.7	64.0	36.0
20	Sevín-Hinosan-Stam	138.6	64.9	25.1
21	Sevín-Hinosan-Stam	125.3	58.7	41.3
22	Hinosan-Stam	113.7	53.2	46.8
23	Hinosan-Stam	134.5	63.0	37.0
24	Hinosan-Stam-Sevín	102.5	48.0	52.0
25	Hinosan-Stam-Sevín	164.6	77.1	22.9
26	Hinosan-Stam-Sevín	132.9	62.2	37.8
27	Hinosan-Stam-Sevín	163.2	76.4	23.6
28	Hinosan-Sevín-Stam	146.7	68.7	31.3
29	Hinosan-Sevín-Stam	159.0	74.5	25.5
30	Hinosan-Sevín-Stam	157.8	73.9	26.1
31	Testigo Absoluto	213.4	100.0	00.0

e Hinosan-Sevín-Stam (28) .

Donde se aplicó Stam solo (1), el arroz se recuperó totalmente; tuvo una recuperación a medias donde se aplicaron los tratamientos Stam-Sevín (5); e Hinosan-Stam (23). Los tratamientos de Hinosan (3) y Sevín (2), no produjeron ningún tipo de daño al arroz y estuvieron casi iguales al Testigo Absoluto.

Estos resultados anotados anteriormente, concuerdan con lo que dice Bayer (1), que para aplicar Hinosan, hay que esperar entre 10 y 15 días para aplicar Propanil, o viceversa.

También concuerdan con Unión Carbide (17), en el sentido de que no se debe aplicar Sevín hasta 25 o 30 días antes o después de aplicar Stam o Propanil.

Igualmente con ROHN and HAAS (15), que afirma que cuando se aplica Stam, se deben dejar pasar 15 días para aplicar fosforados, como el Hinosan; y 25 a 30 días para aplicar carbamatos, como el Sevín, ya que los principales problemas de incompatibilidad fisiológica del Stam, son precisamente con productos de estos dos grupos químicos.



FIGURA 1. Testigo absoluto a los 50 días de germinado el cultivo. Se observa desarrollo uniforme de las plantas.



FIGURA 2. Comparación del daño causado por la aplicación del Stam F-34 (Propanil) con el testigo absoluto, a los 5 días de aplicado el producto. Se puede observar el daño foliar causado por el Herbicida, a los 35 días de germinado el cultivo.



FIGURA 3. Comparación del testigo absoluto con la aplicación de Sevín (Carbamato), a los 5 días de aplicado el producto. Se observa que no hubo daño en el cultivo, a los 35 días de germinado el cultivo.



FIGURA 4. Comparación del testigo absoluto con la aplicación de Hinosan (Fosforado), a los 5 días de aplicado, el cual no produce fitotoxicidad en el cultivo, a los 35 días de germinado el cultivo.



FIGURA 5. Efecto fitotóxico causado por la combinación Fungicida-Herbicida-Insecticida (Hinosan-Stam-F-34-Sevín), con intervalos de 5 días entre cada aplicación, comparados con el testigo absoluto, a los 35 días de germinado el cultivo. No hay recuperación.





FIGURA 6. Obsérvese la alta fitotoxicidad producida por la aplicación de Insecticida-Fungicida-Herbicida (carbamato-fosforado-propanil), respectivamente, con intervalo de 5 días entre cada aplicación, comparado con el testigo absoluto, a los 50 días de germinado. No se recuperó el cultivo.



FIGURA 7. Efecto altamente fitotóxico producido por la aplicación con intervalo de 5 días entre cada aplicación de Stam F-34-Sevín 85-Hinosan (Herbicida-Insecticida-Fungicida), respectivamente, a los 50 días de germinado el cultivo. En este caso el cultivo no se recupera.



FIGURA 8. Efectos altamente fitotóxicos producidos por las aplicaciones de Hinosan-Sevín 85-Stam-F-34 (Fosforado-Carbamato-Propanílico), respectivamente, con un margen de 10 días entre cada aplicación, a los 50 días de germinado. En este caso el cultivo no se recupera.



FIGURA 9. Vista general del ensayo al terminar los tratamientos, a los 50 días de germinado el cultivo. Obsérvese la alta fitotoxici-
dad de los diferentes tratamientos excepto los testigos.

5. CONCLUSIONES

1. Definitivamente los productos derivados del ácido fosfórico (organofosforados) no se pueden aplicar antes o después de 12 días de haber aplicado Propanil.
2. No se debe aplicar productos derivados del ácido carbámico (carbamatos) antes o después de 22 días de haber aplicado Propanil.
3. Tanto el Sevín como el Hinosan, se pueden aplicar solos al cultivo del arroz, sin tener en cuenta la rata de tiempo ni correr el peligro de que produzca fitotoxicidad al cultivo.
4. La aplicación de Propanil (Stam) en condiciones normales, produce cierta fitotoxicidad en el cultivo, pero no es significativa, ya que este se recupera satisfactoriamente cuando se le aplica riego.
5. La aplicación de productos fosforados, carbamatos y propanílicos con poco margen de tiempo de uno con relación al otro, no solamente produce fitotoxicidad en el cultivo, sino que también afecta el crecimiento, peso, y macollamiento del mismo. Efectos que al final tienen una gran incidencia en la producción.
6. Para evitar fitotoxicidad en el cultivo del arroz después de aplicar Stam (Propanil), se debe esperar 22 días para aplicar Sevín (Carbamato), y 12 días para aplicar Hinosan (Fosforado).

7. En las plantas donde se aplican Propnol, Fosforados y Carbamatos, con poco margen de tiempo, se produce una alta fitotoxicidad de la cual el cultivo no se recupera.

6. RESUMEN

Este experimento se llevó a cabo en la Granja Experimental de la Universidad Tecnológica del Magdalena, Municipio de Santa Marta, Departamento del Magdalena, Colombia. Se realizó entre los meses de Febrero a Junio de 1979, con el objetivo de probar la fitotoxicidad de 3 pesticidas agrícolas (herbicida, insecticida, fungicida), sobre el cultivo del arroz.

El experimento se montó a nivel de materas, utilizando el diseño de bloques al azar, con 4 replicaciones y un total de 31 tratamientos. La variedad de arroz utilizada fué CICA 8, sembrada al voleo, una vez preparado el suelo.

Los productos químicos utilizados fueron: Stam F-34, herbicida propanílico en dosis comercial de 3 Gl/Ha; Sevín 85, insecticida carbamato, en dosis comercial de 2 Kg/Ha; e Hinosan, fungicida organofosforado, en dosis comercial de 1 L/Ha.

Las aplicaciones de los productos se iniciaron a los 20 días de germinado el cultivo; las lecturas de daño foliar se tomaron a los 30, 35, 40 y 50 días de germinado el cultivo. Las lecturas de altura, macollamiento, y peso fresco y seco, se tomaron a los 50 días de germinado el cultivo.

En la primera lectura de daño foliar, el tratamiento que mayor daño causó al arroz fué el de Stam-Sevín (tratamiento 4); en la segunda lectura se observó que el mayor daño lo ocasionó el tratamiento Stam-Sevín-Hinosan (6); en la tercera, los tratamientos Stam-Sevín-Hinosan (6, 7 y 8); en la

cuarta, además de los 3 anteriores, Hinosan-Sevín-Stam (28, 29 y 30).

En cuanto a la altura los tratamientos que mas la afectaron fueron Stam-Sevín-Hinosan (6, 7, 8 y 9). Respecto del macollamiento, los tratamientos que mas incidieron en su reducción, fueron Sevín-Stam-Hinosan (17 y 18), y en cuanto a peso fresco el que mas influyó en su reducción fué Stam-Sevín (4 y 5); y en peso seco, Stam-Sevín (4 y 5).

Respecto de la capacidad de recuperación del arroz, este no pudo recuperarse donde se aplicaron los tratamientos de Stam-Sevín-Hinosan, en sus cuatro combinaciones (6, 7, 8 y 9).

SUMMARY

The present essay was realized in la Experimental Farm House in the Magdalena Technologicas University. Santa Marta. Colombia. It began on february and lastig to June 1979, the project was canalized to prove the phitotoxicity of three different products used to control plagues on rice cultivars.

The trial was realized on a flower pot level, taking blocks selected hazard, with four replication and 31 tratments, the rice variety was "cica 8" and after a propper adequation of land, the seedling by bolleying.

The chemical products were:

		COMERCIAL DOSE
STAN F-34	HERBICIDE WITH A PROPANE BASE	3 Gl/Ha.
SEVIN	CARBONATED INSECTICIDE	2 Kg/Ha.
HINOSAN	ORGANO-PHOSPHORATED FUNGICIDE	1 Lt/Ha.

The application of those products began 20 days after the germination - time; dates of foliar damage, rooting, fresh and dry weight were collected 30, 35, 40 and 50 days after. First lecture the foliar damage appear to be higher in those that were treated with doses of Stam-Sevín (treatment 4) .

Second lecture the damage was higher of Stam-Sevín-Hinosan (6) .

Third lecture the damage originated by the use of Hinosan-Sevín-Stam (6, 7 and 8) .

The fourth lecture beside the three last ones, Hinosan-Sevín-Stam (28, 29 and 9) , caused it.

About the rooting, that one who had a higher incidence in the reduction of roots, were those which the dose was Sevín-Stam-Hinosan (17, 18) .

About the fresh weight the higher influence of dose where those which the dose was Stam-Sevín (4, 5); reffering to the dry weight was Stam-Sevín-Hinosan (4, 5) .

The capacity of recovering from damages produced by application of doses of Stam-Sevín-Hinosan and its four combinations (6, 7, 8 and 9) , were none.

7. BIBLIOGRAFIA

1. BAYER Químicas Unidas. Departamento fitosanitario. Compendio de pesticidas agrícolas. Bogotá, 1972. p.v.
2. CABRERA, A. et.al. Levantamiento detallado de los suelos de la Universidad Tecnológica del Magdalena, para fines experimentales; Tesis. Santa Marta, Universidad Tecnológica del Magdalena. Facultad de Ingeniería Agronómica, 1963. 86p.
3. CENTRO Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Informe anual. Año 1974. Cali, 1975. 235p.
4. CUELLO R., et.al. Sistema de riego y drenaje para la granja de la Universidad Tecnológica del Magdalena; Tesis. Santa Marta, Universidad Tecnológica del Magdalena. Facultad de Ingeniería Agronómica, 1963. 86p.
5. GOMEZ A., Clemencia. "El coquito y su control: Tercer seminario técnico de Fedearroz en Neiva". Arroz, Fedearroz. Bogotá, 25 (272):30. Jun., 1976.
6. GONZALEZ F., Joaquín. Control de malezas en arrozales. En: (Arroz. Bogotá. Fedearroz, ICA, 1973). p87-89.
7. HINOSAN Fungicida específico para el control de la piricularia, bronceo o añublo del arroz. En: (Agrobayer. Informaciones técnicas. Bogotá, 1972). p9-11. (Circular No. 38).
8. INSTITUTO Colombiano Agropecuario (ICA). Departamento de Agronomía. Control de malezas en arroz de riego. Bogotá, 1971. (Hoja divulgativa No. 38).
9. JIMENO V., Narciso y Humberto Peinado V. Respuesta en rendimiento a las aplicaciones de herbicidas pre y post-emergentes en el cultivo del arroz, para la zona del Magdalena; Tesis. Santa Marta, Universidad Tecnológica del Magdalena. Facultad de Ingeniería Agronómica, 1973. 106p.
10. LOBATON G., Valentín. Plagas de arroz en la Costa Atlántica. En: (Arroz. Bogotá, Fedearroz, ICA, 1973). p110.

11. REVELO P., Miguel. Manejo de productos agroquímicos: insecticidas. Bogotá. Orientación Agropecuaria, 1976. 114p. (Temas de Orientación Agropecuaria, Nos. 119-120).
12. REVOLLO, Luís Carlos. Resultados de pruebas regionales de arroz en los Departamentos del Magdalena, Cesar y Guajira. En: (Programa Nacional de Arroz, 7 reunión anual. Santa Marta, Sept. 17-19 de 1975. Palmira, ICA, 1976. p58.
13. RIOS, David. "Las malezas en el cultivo de arroz y su control". Arroz. Bogotá, 27 (293): 13-20. Mar., 1978.
14. RODAS, Jorge E. y Manuel J. Rosero. Efecto sobre el rendimiento de la infección de la piricularia en el cuello de la panícula del arroz. En: (Programa Nacional de Arroz, 7 reunión anual. Santa Marta, Sept. 17-19 de 1975. Palmira, ICA, 1976). p206-207.
15. ROHN and HAAS. Stam, un herbicida post-emergente, selectivo al arroz. Filadelfia, USA., Agricultura Business team, s.f. 48p.
16. ROSERO, Manuel J., J. González y H. Ortega. El cultivo de arroz bajo riego. Control de plagas, enfermedades y malezas. En: (Programa Nacional de Arroz. Bogotá, 1978). 162p.
17. UNION Carbide Colombia. Sevín 85, un insecticida polvo-mojable. Bogotá, s.f. 1p.
18. VADEMECUM Agrícola. Realizaciones técnicas. 2ed. Bogotá, 1975-76. 447p.
19. VARGAS Daza, Jaime. Pruebas regionales de variedades de arroz en Córdoba y Bolívar. En: (Programa Nacional de Arroz, 7 reunión anual. Santa Marta, Sep., 17-19 de 1975. Palmira, ICA, 1976). p41.

A P E N D I C E

APENDICE 1. PORCENTAJE DE DAÑO FOLIAR PRODUCIDO POR LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS A LOS 35 DIAS DE GERMINADO EL CULTIVO.

No.	Tratamiento	I	II	III	IV	\bar{X}
1	1	20	20	15	20	20
2	2	00	00	00	00	00
3	3	00	00	00	00	00
4	1-2	45	60	60	50	50
5	1-2	50	80	80	70	70
6	1-2-3	65	90	95	95	90
7	1-3-2	65	95	80	80	80
8	2-1	60	60	70	50	60
9	2-1	50	60	60	55	60
10	2-1-3	60	50	50	55	60
11	2-3-1	30	40	35	30	30
12	3-1	70	90	65	65	70
13	3-1	50	45	75	50	50
14	3-1-2	55	75	70	75	70
15	3-2-1	50	65	50	50	50
16	T.A.	00	00	00	00	00

APENDICE 2. PORCENTAJE DE DAÑO FOLIAR PRODUCIDO POR LOS DISTINTOS
TRATAMIENTOS A LOS 40 DIAS DE GERMINADO EL CULTIVO.

No.	Tratamiento	I	II	III	IV	\bar{X}
1	1	10	10	10	10	10
2	2	00	00	00	00	00
3	3	00	00	00	00	00
4	1-2	45	50	50	45	50
5	1-2	50	75	80	70	70
6	1-2-3	70	90	95	95	90
7	1-2-3	85	85	80	75	80
8	1-2-3	70	80	80	75	80
9	1-3-2	75	95	80	85	80
10	1-3-2	70	80	90	80	80
11	2-1	60	55	65	95	70
12	2-1	75	70	80	75	70
13	2-1-3	75	65	75	75	70
14	2-1-3	50	55	60	50	50
15	2-1-3	55	60	50	50	50
16	2-3-1	40	45	45	40	40
17	2-3-1	45	40	40	45	40
18	3-1	50	70	50	55	60
19	3-1	60	55	75	60	60
20	3-1-2	65	75	75	75	70
21	3-1-2	60	85	70	75	70
22	3-1-2	45	55	50	60	50
23	3-2-1	55	70	60	60	60
24	3-2-1	60	75	50	65	60
25	T.A.	00	00	00	00	00

APENDICE 3. PORCENTAJE DE DAÑO FOLIAR PRODUCIDO POR LOS TRATAMIENTOS
A LOS 50 DIAS DE GERMÍNADO EL CULTIVO.

No.	Tratamiento	I	II	III	IV	\bar{X}
1	1	00	00	00	00	00
2	2	00	00	00	00	00
3	3	00	00	00	00	00
4	1-2	60	50	55	60	60
5	1-2	45	50	45	50	50
6	1-2-3	75	85	85	90	80
7	1-2-3	85	90	80	75	80
8	1-2-3	80	85	90	80	80
9	1-2-3	80	90	90	80	80
10	1-3-2	70	80	75	80	80
11	1-3-2	60	55	85	60	60
12	1-3-2	50	45	85	40	50
13	2-1	50	60	50	60	60
14	2-1	60	55	65	50	60
15	2-1-3	70	70	70	60	70
16	2-1-3	65	70	75	75	70
17	2-1-3	65	70	70	80	70
18	2-1-3	60	60	70	50	60
19	2-3-1	70	75	75	70	70
20	2-3-1	60	65	60	70	60
21	2-3-1	50	60	55	60	60
22	3-1	40	40	50	30	60
23	3-1	40	50	60	40	50
24	3-1-2	60	65	70	65	60
25	3-1-2	70	90	80	75	80
26	3-1-2	55	65	70	80	70
27	3-1-2	70	60	60	65	60
28	3-2-1	65	75	70	75	70
29	3-2-1	70	75	60	70	70
30	3-2-1	70	70	70	70	70
31	T.A.	00	00	00	00	00

APENDICE 4. ANALISIS DE VARIANZA PARA ALTURA.

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Fr	
					5%	1%
Bloques	3	55.31	18.43	0.23	N.S.	
Tratamientos	30	5865.68	195.52	2.44	** 1.69	2.08
Error	90	7196.10	79.95			
Total	123	13117.09	106.64			

N.S. = No significancia.

** = Altamente significativo.

APENDICE 5. ANALISIS DE VARIANZA PARA MACOLLAMIENTO. ✓

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fc		Fr	
					5%		1%
Bloques	3	61.57	20.52	0.14	N.S		
Tratamientos	30	19938.18	664.60	4.58	** 1.69		2.08
Error	90	13065.18	145.05				
Total	123	33054.93	268.73				

N.S. = No significancia.

** = Altamente significativo.

37.25	37.75	39.50	41.50	45.50	46.50	47.75	49.00	49.25	51.00	51.25	52.25	53.25	53.50	53.75	54.00	54.50	55.00	55.50	55.75	57.00	57.50	58.00	58.50	61.25	67.00	
67.00	29.75	29.25	27.50	25.50	21.50	20.50	19.25	18.00	17.75	16.00	15.75	14.75	13.75	13.50	13.25	13.00	12.50	12.00	11.50	11.25	10.00	9.50	9.00	8.50	5.75	0.00
61.25	24.00	23.50	21.75	19.75	15.75	14.75	13.50	12.25	12.00	10.25	10.00	9.00	8.00	7.75	7.50	7.25	6.75	6.25	5.75	5.50	4.25	3.75	3.25	2.75	0.00	
58.50	21.25	20.75	19.00	17.00	13.00	12.00	10.75	9.50	9.25	7.50	7.25	6.25	5.25	5.00	4.75	4.50	4.00	3.50	3.00	2.75	1.50	1.00	0.50	0.00		
58.00	20.75	20.25	18.50	16.50	12.50	11.50	10.25	9.00	8.75	7.00	6.75	5.75	4.75	4.50	4.25	4.00	3.50	3.00	2.50	2.25	1.00	0.50	0.00			
57.50	20.25	19.75	18.00	16.00	12.00	11.00	9.75	8.50	8.25	6.50	6.25	5.25	4.25	4.00	3.75	3.50	3.00	2.50	2.00	1.75	0.50	0.00				
57.00	19.75	19.25	17.50	15.50	11.50	10.50	9.25	8.00	7.75	6.00	5.75	4.75	3.75	3.50	3.25	3.00	2.50	2.00	1.50	1.25	0.00					
55.75	18.50	18.00	16.25	14.25	10.25	9.25	8.00	6.75	6.50	4.75	4.50	3.50	2.50	2.25	2.00	1.75	1.25	0.75	0.25	0.00						
55.50	18.25	17.75	16.00	14.00	10.00	9.00	7.75	6.50	6.25	4.50	4.25	3.25	2.55	2.00	1.75	1.50	1.00	0.50	0.00							
55.00	17.75	17.25	15.50	13.50	9.50	8.50	7.25	6.00	5.75	4.00	3.75	2.75	1.75	1.50	1.25	1.00	0.50	0.00								
54.50	17.25	16.75	15.00	13.00	9.00	8.00	6.75	5.50	5.25	3.50	3.25	2.25	1.25	1.00	0.75	0.50	0.00									
54.00	16.75	16.25	14.50	12.50	8.50	7.50	6.25	5.00	4.75	3.00	2.75	1.75	0.75	0.50	0.25	0.00										
53.75	16.50	16.00	14.25	12.25	8.25	7.25	6.00	4.75	4.50	2.75	2.50	1.50	0.50	0.25	0.00											
53.50	16.25	15.75	14.00	12.00	8.00	7.00	5.75	4.50	4.25	2.50	2.25	1.25	0.25	0.00												
53.25	16.00	15.50	13.75	11.75	7.75	6.75	5.50	4.25	4.00	2.25	2.00	1.00	0.00													
52.25	15.00	14.50	12.75	10.75	6.75	5.75	4.50	3.25	3.00	1.25	1.00	0.00														
51.25	14.00	13.50	11.75	9.75	5.75	4.75	3.50	2.25	2.00	0.25	0.00															
51.00	13.75	13.25	11.50	9.50	5.50	4.50	3.25	2.00	1.75	0.00																
49.25	12.00	11.50	9.75	7.75	3.75	2.75	1.50	0.25	0.00																	
49.00	11.75	11.25	9.50	7.50	3.50	2.50	1.25	0.00																		
47.75	10.75	10.00	8.25	6.25	2.25	1.25	0.00																			
46.50	9.25	8.75	7.00	5.00	1.00	0.00																				
45.50	8.25	7.75	6.00	4.00	0.00																					
41.50	4.25	3.75	2.00	0.00																						
39.50	2.25	1.75	0.00																							
37.75	0.50	0.00																								
37.25	0.00																									

**=Alta Significancia

*=Significancia

- No significancia.

**=Alta Significancia

*=Significancia

- No significancia.

APENDICE 7. CUADRO DE SIGNIFICANCIA PARA MACOLIAMIENTO.

	44.50	46.50	48.00	56.50	57.00	57.50	58.50	59.00	59.50	60.00	69.50	76.50	77.75	78.00	84.50	85.00
85.00	40.50**	38.00**	37.00**	28.50**	28.00**	27.50**	26.50**	26.00**	25.50**	25.00**	15.50*	8.50	7.25	7.00	0.50	0.00
84.50	40.00**	38.00**	36.50**	28.00**	27.50**	27.00**	26.00**	25.50**	25.00**	24.50**	15.00**	8.00	6.75	6.50	0.00	
78.00	33.50**	31.50**	30.00**	21.50**	21.00**	20.50**	19.50**	19.00**	18.50**	18.00**	8.50	1.50	0.25	0.00		
77.75	33.25**	31.25**	29.75**	21.25**	20.75**	20.25**	19.25**	18.75**	18.25**	17.75**	8.25	1.25	0.00			
76.50	32.00**	30.00**	28.50**	20.00**	19.50**	19.00**	18.00**	17.50**	17.00**	16.50**	7.00	0.00				
69.50	25.00**	23.00**	21.50**	13.00**	12.50*	12.00*	11.00*	10.50*	10.00	9.50	0.00					
60.00	15.50**	13.50**	12.00*	3.50	3.00	2.50	1.50	1.00	0.5	0.00						
59.50	15.00**	13.00**	11.50*	3.00	2.50	2.00	1.00	0.50	0.00							
59.00	14.50**	12.50*	11.00*	2.50	2.00	1.50	0.50	0.00								
58.50	14.00**	12.00*	10.50*	2.00	1.50	1.00	0.00									
57.50	13.00**	11.00*	9.50	1.00	0.50	0.00										
57.00	12.50*	10.50*	9.00	0.50	0.00											
56.50	12.00*	10.00	8.50	0.00												
48.00	3.50	1.50	0.00													
46.50	2.00	0.00														
44.50	0.00															

** = Alta Significancia
 * = Significancia
 - = No Significancia